



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

**Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських
машин і обладнання**



02-01-424

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання самостійної роботи
з дисципліни**

„Логістика”

**здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за спеціальністю 275 „Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)”
денної та заочної форм навчання**

Рекомендовано
науково-методичною комісією зі
спеціальності 275 „Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)”,
протокол № 8 від 18.04.2018 р.

Рівне – 2018

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни „Логістика” здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 275 „Транспортні технології (на автомобільному транспорті)” денної та заочної форм навчання / Сиротинський О.А., Попко О. В., Голотюк М.В., Форсюк С.Л. – Рівне: НУВГП, 2014, – 23 с.

Упорядники: Сиротинський О.А., к.т.н., доц. каф. БДМСМіО,
Попко О. В. , к.е.н., доцент каф. маркетингу,
Голотюк М.В., к.т.н., доц. каф. БДМСМіО,
Форсюк С.Л., асистент каф. БДМСМіО

Відповідальний за випуск: С.В.Кравець, д.т.н., професор, завідувач кафедри БДМСМіО

Вивчення дисципліни “Логістика” здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 275 „Транспортні технології (на автомобільному транспорті)” денної та заочної форм навчання включає курс лекцій, практичні заняття та самостійну роботу.

Мета самостійної роботи - закріпити отримані теоретичні знання та практичні навички, які б дозволили ефективно використовувати теорію логістики, методи та інструментарій прийняття логістичних рішень, вміння реалізувати концепцію логістичного планування та управління на рівні суб`єкта господарювання.

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Загальні методичні рекомендації до вивчення дисципліни	3
2. Тематичний зміст курсу	4
3. Самостійна робота	6
4. Індивідуальні завдання для виконання самостійної роботи	6
Задача № 1. "Оцінка рейтингу постачальників"	6
Задача № 2. "Визначення величини сумарного матеріального потоку та вартості вантажопереробки на складі"	9
Задача № 3. "Визначення місця розміщення складу"	11
Задача № 4. "Визначення розміру технологічних зон складу"	13
Задача № 5. "Розрахунок точки беззбитковості діяльності складу"	16
Задача № 6. Визначення вантажообігу, при якому підприємство однаково влаштовує, мати власний склад чи користуватись послугами найманого складу (<i>Тб</i> – “вантажобіг байдужості”)	18
Задачі № 7 -8. Задачі з визначення потреби підприємства в матеріалах	20
Задачі № 9 -10. Задачі з визначення оптимального розміру замовлення	21
Рекомендована література	23

© О.А.Сиротинський,
Попко О. В.,
Голотюк М.В.,
Форсюк С.Л., 2018
© НУВГП, 2018



ВСТУП

В умовах переходу до ринкових відносин радикальних змін зазнають концептуальні та фундаментальні положення економічних наук. Використання набутого світового досвіду уможливить конкурентоспроможність вітчизняних товарів на світовому ринку. Одним із найважливіших елементів цього досвіду нині виступає компетентність у теорії та практиці логістичних рішень.

На сучасному етапі логістика як напрям економічної науки і як окрема навчальна дисципліна акумулює в собі як традиційне, так і власне надбання економічних дисциплін. Систематизація, структуризація, "заземлення" в проблематику логістичної теорії сучасних методичних підходів та механізмів планування, організації, координації, контролю та управління підприємством у поєднанні з науками про транспортування, матеріально-технічне забезпечення, інформатикою та дослідженням операцій інтегрує логістику в систему сучасного менеджменту. Це обумовлює особливий підхід до вивчення та оволодіння даною дисципліною.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Самостійна робота студентів над дисципліною "Логістика" розпочинається з вивчення методичних вказівок. При цьому з викладачем уточнюється перелік рекомендованої літератури. Програмний матеріал рекомендується вивчати в тій послідовності, що передбачена методичними вказівками.

Після вивчення теоретичного курсу виконується самостійна робота, яка захищається на кафедрі.

Орієнтовні затрати часу, необхідні для вивчення тем дисципліни та для виконання самостійної роботи, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Норми навчального часу на вивчення курсу дисципліни, год.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.		л	п	с.р.
Тема 1. Сутність та термінологія логістики	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 2. Зміст та функціональна структура логістики підприємства	12	2	2	8	12	-	2	10
Тема 3. Матеріальні потоки і логістичні операції	12	2	2	8	12	2	2	8
Тема 4. Логістичні системи	12	2	2	8	12	-	2	10
Тема 5. Методологічний апарат логістики	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 6. Системний підхід до формування логістичних систем	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 7. Аналіз ABC та XYZ	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 8. Функціональні області логістики. Закупівельна логістика	12	2	2	8	12	-	-	12



Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.		л	п	с.р.
Тема 9. Виробнича логістика. Розподільча логістика	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 10. Транспортна логістика. Інформаційна логістика.	12	2	2	8	12	-	-	12
Усього годин	120	20	20	80	120	2	6	112

2. ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ КУРСУ

Тема 1. Сутність та термінологія логістики

1. Етимологія та історія логістики. 2. Дефініція логістики. 3. Термінологія логістики. 4. Структуризація логістичних систем

Література: 1, 3, 7, 8, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте етимологію та історію логістики. 2. Охарактеризуйте дефініцію логістики. 3. Термінологія логістики. 4. В чому полягає структуризація логістичних систем

Тема 2. Зміст та функціональна структура логістики підприємства

1. Підприємство - логістична система. 2. Функціональна структура логістики підприємства.

Література: 1, 2, 3, 7, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте принципи підприємство - логістична система. 2. В чому полягає функціональна структура логістики підприємства.

Тема 3. Матеріальні потоки і логістичні операції

1. Поняття матеріального потоку. 2. Види матеріальних потоків. 3. Логістичні операції

Література: 1, 2, 4, 6, 7.

Питання для самоперевірки:

1. Поняття матеріального потоку. 2. Охарактеризуйте види матеріальних потоків. 3. Охарактеризуйте логістичні операції.

Тема 4. Логістичні системи

1. Поняття системи. 2. Поняття логістичної системи. 3. Види логістичних систем.

Література: 1, 2, 4, 6, 7.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте логістичну систему. 2. Які види логістичних систем ви знаєте. Дайте їм коротку характеристику.

Тема 5. Методологічний апарат логістики

1. Загальна характеристика методів рішення логістичних задач. 2. Моделювання в логістиці. 3. Експертні системи в логістиці.

Література: 1, 2, 4, 5, 6.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть загальну характеристику методам рішення логістичних задач. 2. Охарактеризуйте моделювання в логістиці. 3. Наведіть характеристику експертним системам в логістиці.

Тема 6. Системний підхід до формування логістичних систем

1. Визначення й основні принципи системного підходу. 2. Порівняльна характеристика класичного і системного підходів до формування систем. 3. Приклад класичного і системного підходів до організації матеріального потоку.

Література: 1, 2, 4, 5, 6.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть визначення та основні принципи системного підходу. 2. Наведіть порівняльну характеристику класичному та системному підходів до формування систем. 3. Наведіть приклад класичного і системного підходів до організації матеріального потоку.

Тема 7. Аналіз ABC та XYZ.

1. Аналіз ABC. 2. Вплив ймовірного характеру попиту на рішення по керуванню запасами (аналіз XYZ). 3. Задача “зробити чи купити”. 4. Показники логістики

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає Аналіз ABC. 2. Охарактеризуйте вплив ймовірного характеру попиту на рішення по керуванню запасами (аналіз XYZ). 3. В чому полягає задача “зробити чи купити”. 4. Наведіть показники логістики.

Тема 8. Функціональні області логістики. Закупівельна логістика

Характеристика функціональних областей логістики. Сутність та задачі закупівельної логістики. Задача вибору постачальника. Взаємозв'язок закупівельної і розподільної логістики

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Дайте коротку характеристику функціональним областям логістики. 2. В чому полягає сутність та задачі закупівельної логістики. 3. Наведіть методику вибору постачальника. 4. В чому полягає взаємозв'язок закупівельної і розподільної логістики.

Тема 9. Виробнича логістика. Розподільча логістика.

Поняття виробничої логістики. Якісна і кількісна гнучкість виробничих систем. Системи управління матеріальними потоками у виробничій логістиці, ті що штовхають. Системи управління матеріальними потоками у виробничій логістиці ті, що тягнуть. Поняття та задачі розподільчої логістики. Логістичні канали та логістичні ланцюги.

Література: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає поняття виробничої логістики. 2. Наведіть приклад якісної та кількісної гнучкості виробничих систем. 3. Охарактеризуйте системи управління матеріальними потоками у виробничій логістиці, ті що штовхають та ті, що тягнуть. 5. Які задачі розв'язуються у розподільчій логістиці. 6. Охарактеризуйте логістичні канали та логістичні ланцюги.

Тема 10. Транспортна логістика. Інформаційна логістика.

Сутність і задачі транспортної логістики. Вибір виду транспортного засобу. Складання маршрутів руху транспорту. Інформаційні потоки в логістиці. Інформаційні системи в логістиці. Використання в логістиці технології автоматичної ідентифікації штрихових кодів.

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає сутність і задачі транспортної логістики. 2. Наведіть методику вибіру виду транспортного засобу. 3. Наведіть методику складання маршрутів руху транспорту. 4. Охарактеризуйте інформаційні потоки в логістиці. 5. Охарактеризуйте інформаційні системи в логістиці. 6. Наведіть приклади використання в логістиці технології автоматичної ідентифікації штрихових кодів.

3. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студентів передбачена як засіб оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних занять час. Така робота виконується на основі вивчення студентом нормативно-законодавчої, навчальної та періодичної фахової літератури. Під час самостійної роботи студенти здійснюють підготовку до практичних занять, контрольних заходів, модулів.

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Сутність та термінологія логістики	9	11
2	Тема 2. Зміст та функціональна структура логістики підприємства	9	11
3	Тема 3. Матеріальні потоки і логістичні операції	9	10
4	Тема 4. Логістичні системи	9	11
5	Тема 5. Методологічний апарат логістики	9	13
6	Тема 6. Системний підхід до формування логістичних систем	9	13
7	Тема 7. Аналіз ABC та XYZ	8	12
8	Тема 8. Функціональні області логістики. Закупівельна логістика	8	12
9	Тема 9. Виробнича логістика. Розподільча логістика	8	12
10	Тема 10. Транспортна логістика. Інформаційна логістика	8	12
Усього годин		80	112

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Задача №1. ОЦІНКА РЕЙТИНГУ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ

На протязі перших двох місяців року фірма отримала від постачальників № 1 та № 2 товари А і В.

Динаміка цін на аналогічну продукцію, яка поставляється, динаміка поставки товарів неналежної якості, а також динаміка порушень постачальниками встановлених строків поставок наведені в табл.1.1., 1.2, 1.3.

Провести оцінку постачальників № 1 та № 2 за показниками (ціна, надійність та якість товарів) для прийняття рішень щодо продовження договірних відносин з одним із них (визначити рейтинг кожного постачальника). Прийняти до уваги, що товари А і В не вимагають безперебійного поповнення. Відповідно, при розрахунку рейтингу постачальника прийняти наступні показники:

Ціна	0,5
Якість поставки	0,3
Надійність поставки	0,2



Таблиця 1.1.

Динаміка цін на товари, які поставляються

Постачальник	Місяць	Товар	Обсяг поставки, од./міс.	Ціна за одиницю, грн.
№ 1	Січень	А	2000	10
	Січень	В	1000	5
№ 2	Січень	А	9000	9
	Січень	В	6000	4
№1	Лютий	А	1200	11
	Лютий	В	1200	6
№2	Лютий	А	7000	10
	Лютий	В	10000	6

Таблиця 1.2.

Динаміка поставки товарів неналежної якості

Місяць	Постачальник	Кількість товару, неналежної якості, що надходить на протязі місяця, од.
Січень	№ 1	$75 + n$
	№ 2	$300 + n$
Лютий	№ 1	$120 + n$
	№ 2	$425 + n$

де n – остання цифра залікової книжки.

Таблиця 1.3.

Динаміка порушень встановлених термінів поставки

Постачальник № 1			Постачальник № 2		
Місяць	Кількість поставок, од.	Всього запізньень, днів	Місяць	Кількість поставок, од.	Всього запізньень, днів
Січень	8	28	Січень	10	45
Лютий	7	35	лютий	12	36

Методичні рекомендації з розв'язку задачі

1. Розрахунок середньозваженого темпу росту цін (показник ціни) проводять за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \sum T_{\text{ц}i} * d_i, \quad (1.1)$$

де $T_{\text{ц}i}$ – темп росту ціни на i -тий різновид товару, що постачається; d_i – частка i -ого різновиду товару в загальному обсягу поставок поточного періоду; n – кількість різновидів товарів, які постачаються.

Темп росту ціни на i -тий різновид товару, що постачається розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}i} = (P_{ij}/P_{i0}) * 100, \quad (1.2)$$

де Pi_i – ціна i -ого різновиду товару в поточному періоді; Pi_0 – ціна i -ого різновиду товару в попередньому періоді.

Частка i -ого різновиду товару в загальному обсязі поставок розраховується за формулою:

$$di = (Si / \sum Si), \quad (1.3)$$

де Si – сума, на яку закупається товар i -ого різновиду в поточному періоді, грн.

Розрахунок середньозваженого темпу росту цін рекомендується оформити у вигляді табл.1.4.

Таблиця 1.4.

Розрахунок середньозваженого росту цін

Постачальник	$T_{цA}$	$T_{цB}$	SA	SB	DA	dB	$\bar{T}_{ц}$
№ 1							
№ 2							

2. Розрахунок темпу росту поставки товарів неналежної якості (показник якості) здійснюють за формулою:

$$T_{н.к} = (дн.к._1 / дн.к._0) * 100, \quad (1.4)$$

де $дн.к._1$ – частка товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок поточного періоду; $дн.к._0$ – частка товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок попереднього періоду.

Частку товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок визначити на основі вихідних даних. Результати оформити у вигляді наступної таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Розрахунок частки товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок

Місяць	Постачальник	Загальна поставка, од./міс.	Частка товару неналежної якості в загальному обсязі поставок, %
Січень	№ 1		
	№ 2		
Лютий	№ 1		
	№ 2		

3. Розрахунок темпу росту середнього запізнення (показник надійності поставки, $T_{н.п.}$)

Кількісній оцінці надійності поставки слугує середнє запізнення, тобто число днів запізень, що припадає на одну поставку. Ця величина визначається за формулою:

$$T_{н.п.} = (Зср_1 / Зср_0) * 100, \quad (1.5)$$

де $Зср_1$ – середнє запізнення на одну поставку в поточному періоді, днів; $Зср_0$ – середнє запізнення на одну поставку в попередньому періоді, днів.

4. Розрахунок рейтингу постачальника.

Для розрахунку рейтингу необхідно по кожному показнику знайти добуток отриманого темпу росту на вагу. Слід зазначити, що оскільки в даному випадку темп росту відображує негативні характеристики постачальника (зростання цін, зростання

частки неякісних товарів в загальному обсягу поставки, зростання розміру запізнень), то перевагу слід віддати постачальнику, чий рейтинг, розрахований за даною методикою, буде нижчий.

Таблиця 1.6.

Розрахунок рейтингу постачальника

Показник	Вага показника	Оцінка постачальника за даним показником		Добуток оцінки на вагу	
		Постачальник № 1	Постачальник № 2	Постачальник № 1	Постачальник № 2
Ціна					
Якість					
Надійність					
Рейтинг постачальника					

Задача №2 ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ СУМАРНОГО МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ ТА ВАРТОСТІ ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ НА СКЛАДІ

Визначити величину сумарного матеріального потоку та вартість вантажопереробки на складі. При виконанні завдання значення вантажообігу складу (T) прийняти рівним 5000 тонн на рік.

Вихідні дані (табл.2.1, 2.2).

Таблиця 2.1.

Фактори обсягу складської вантажопереробки (фактори, які впливають на величину сумарного матеріального потоку (на складі))

Фактор	Найменування фактору	Значення фактору
A1	Частка товарів, які надходять до складу в неробочий час та проходять через приймальну експедицію	$15 + n^*$
A2	Частка товарів, які проходять через ділянку прийомки складу	$20 + n$
A3	Частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі	$70 + n$
A4	Рівень централізованої доставки, тобто частка товарів, які надходять на ділянку навантаження з відправної експедиції	$40 + n$
A5	Частка доставлених на склад товарів, що не підлягають механізованому розвантаженню з транспортного засобу та вимагають укладки на піддони	$60 + n$
A6	Частка товарів, що завантажуються в транспортний засіб при відпуску зі складу вручну	$30 + n$
A7	Кратність обробки товарів на ділянці зберігання (в разях)	2,0

n^* - остання цифра номеру залікової книжки



Групи матеріальних потоків на складі та їх питома вартість

Найменування групи матеріальних потоків	Умовна позначка групи	Питома вартість робіт на потоках даної групи	
		Умовна позначка	Величина, у.г.о./т
Внутрішньоскладське переміщення вантажів	$P_{пв}$	$S1$	0,6
Операції в експедиціях	$P_{екс}$	$S2$	2,0
Операції з товаром в процесі прийомки та комплектації	$P_{комп}, P_{пр}$	$S3$	5,0
Операції в зоні зберігання	$P_{зб}$	$S4$	1,0
Ручне розвантаження та навантаження	$P_{рр}, P_{рн}$	$S5$	4,0
Механізоване розвантаження та навантаження	$P_{мн}, P_{мр}$	$S6$	0,8

Розв'язок задачі пропонується проводити в табличній формі (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Найменування групи матеріального потоку	Група	Значення фактору, %	Величина матеріального потоку по даній групі, т/рік	Питома вартість робіт на потоці даної групи, у.о./т	Вартість робіт на потоці даної групи, у.о./рік
1. Вантажі, що розглядаються в процесі внутрішньоскладського переміщення	$P_{пв}$		$2 \cdot T + T \cdot A1/100 + T \cdot A2/100 + T \cdot A3/100 + T \cdot A4/100$		
2. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання ручного розвантаження	$P_{рр}$		$T \cdot A5/100$		
3. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання механізованого розвантаження	$P_{мр}$		$T \cdot (1 - A5)/100$		
4. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання ручного навантаження	$P_{рн}$		$T \cdot A6/100$		
5. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання механізованого навантаження	$P_{мн}$		$T \cdot (1 - A6)/100$		



Найменування групи матеріального потоку	Група	Значення фактору, %	Величина матеріального потоку по даній групі, т/рік	Питома вартість робіт на потоці даної групи, у.о./т	Вартість робіт на потоці даної групи, у.о./рік
6. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання операцій на ділянці прийомки	P_{np}		$T \cdot A2/100$		
7. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання операцій на ділянці комплектування замовлень	$P_{комп}$		$T \cdot A3/100$		
8. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання операцій в експедиціях	$P_{екс}$		$T \cdot (A1 + A4)/100$		
9. Вантажі, що розглядаються в процесі виконання операцій в зоні зберігання	$P_{зб}$		$T \cdot A7/100$		
10. Сумарний внутрішній матеріальний потік	P		$\Sigma(P_{пв} + P_{пр} + P_{мп} + P_{рн} + P_{мн} + P_{пр} + P_{комп} + P_{зб} + P_{екс})$		$\Sigma((S1 \cdot P_{пв} + S2 \cdot P_{екс} + S3 \cdot (P_{np} + P_{комп}) + S4 \cdot P_{зб} + S5 \cdot (P_{пр} + P_{рн}) + S6 \cdot (P_{мп} + P_{мн})))$

Задача № 3. ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ СКЛАДУ

Вихідні дані. Фірма, яка займається реалізацією продукції на ринках збуту K_a , K_b , K_c , має постійних постачальників $П1$, $П2$, $П3$, $П4$, $П5$ в різних регіонах. Збільшення обсягу продаж змушує фірму поставити питання про будівництво нового розподільчого складу, який би забезпечував просування товару на нові ринки та безперебійне постачання своїх клієнтів.

Тариф (T) для постачальників на перевезення продукції на склад становить 1 у.о./т*км, а тарифи для клієнтів на перевезення продукції зі складу дорівнюють відповідно:

$$K_a - 0,8 \text{ у.о./т*км}, K_b - 0,5 \text{ у.о./т*км}, K_c - 0,6 \text{ у.о./т*км}.$$

Постачальники здійснюють середню партію поставки у відповідних розмірах:
 $П1 - 150 \text{ т} + n$, $П2 - 75 \text{ т} + n$, $П3 - 125 \text{ т} + 4$, $П4 - 100 \text{ т} + n$, $П5 - 150 \text{ т} + n$.



Партія поставки при реалізації клієнтам відповідно дорівнює:

$$K_a = 300 + n, K_b = 250 + n, K_c = 150 + n,$$

де n – остання цифра залікової книжки.

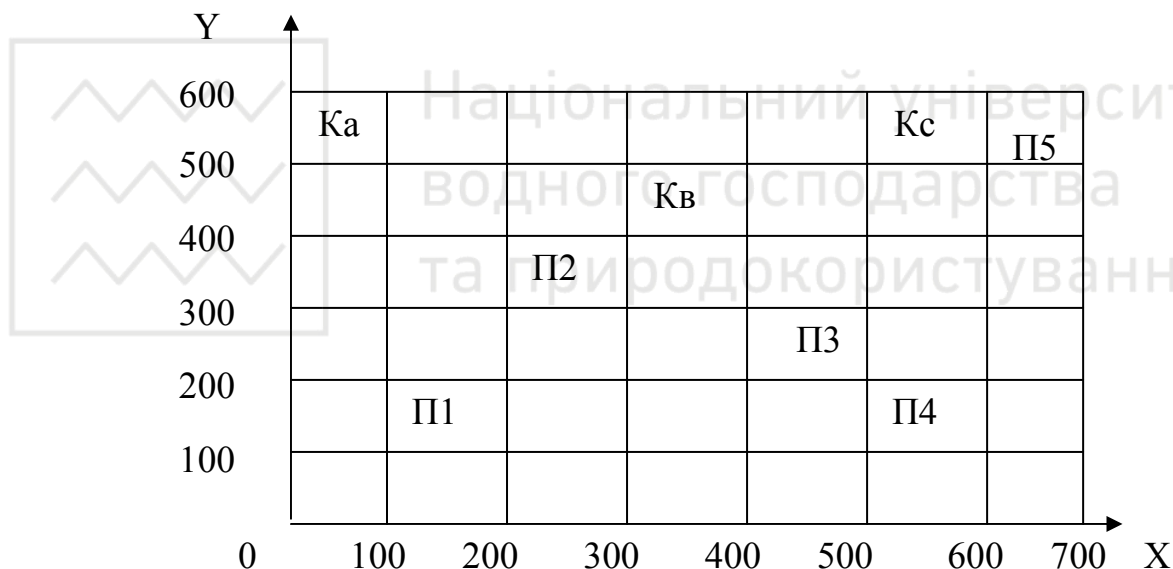
Відстані до місць розташування постачальників та клієнтів від осей координат представлені в наступній табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Координати	Клієнти			Постачальники				
	K_a	K_b	K_c	$П1$	$П2$	$П3$	$П4$	$П5$
$X, \text{ км}$	0	300	550	150	275	400	500	600
$Y, \text{ км}$	575	500	600	125	300	275	100	550

На географічну карту, де позначені постачальники фірми та регіони збуту, наноситься сітка з віссю координат, де відображуються відстані до клієнтів та постачальників від осей координат, км.

Визначити оптимальне місце розташування складу та позначити його на сітці з віссю координат.



Методичні рекомендації з розв'язку задачі

При визначенні місця розташування складу найбільшу увагу приділяють транспортним витратам, пов'язаним з доставкою вантажів на склад і зі складу споживачам. Чим нижчими є сукупні затрати, тим вищим буде прибуток фірми, а тому й ефективнішим варіант вибору. Затрати, пов'язані з будівництвом і подальшою експлуатацією складського приміщення, у даному випадку не враховуються. Вважається, що вони у більшій мірі залежать від особливості конструкції складу та його технічного забезпечення, аніж від місця розташування.

При цьому використовується метод нанесення сітки координат на карту потенційних місць розміщення складів. Система сітки дає можливість оцінювати вартість доставки від кожного постачальника до складу та від складу до кінцевого споживача, а вибір зупиняється на варіанті, який визначається як центр маси, або центр рівноваги системи транспортних затрат:



$$M = \frac{\sum T_{ni} R_{ni} Q_{ni} + \sum T_{ki} R_{ki} Q_{ki}}{\sum T_{ni} Q_{ni} + \sum T_{ki} Q_{ki}}, \quad (3.1)$$

де M – центр маси, або центр рівноваги системи транспортних затрат, т*км; R_{ni} – відстань від початку осей координат до точки, що вказує на місце розташування постачальника, км; R_{ki} – відстань від початку осей координат до точки, що вказує місце розташування клієнта, км; T_{ki} – транспортний тариф для клієнта на перевезення вантажу, у.о./т*км; T_{ni} – транспортний тариф для постачальника на перевезення вантажу, у.о./т*км; Q_{ki} – обсяг вантажу, що реалізується і-м клієнтом, т; Q_{ni} – обсяг вантажу, що закуповується у і-го постачальника, т.

Задача № 4. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗОН СКЛАДУ

Підприємство, що реалізовує широкий асортимент непрохолоджувальних продовольчих товарів, планує розширити обсяг продажу. Аналіз ринку складських послуг регіону діяльності підтвердив доцільність організації власного складу. Використовуючи наведені нижче формули, а також вихідні дані (табл. 4.1) виконати розрахунок площі складу. Результати розрахунків оформити у вигляді табл. 4.2. Площу міжстелажних проїздів прийняти рівною вантажній площі.

Вихідні дані (табл. 4.1):

Таблиця 4.1

Вихідні дані для виконання завдання

Показник	Позначка	Одиниця виміру	Значення показника
Прогноз річного товарообігу	Q	у.г.о./рік	5 000 000
Прогноз товарних запасів	$З$	днів обороту	30
Коефіцієнт нерівномірності завантаження складу	Kn	-	1,2
Коефіцієнт використання вантажного обсягу складу	$K_{в.в.о}$	-	0,65
Приблизна вартість 1 м.куб. товару, що зберігається на складі	C_v	у.г.о/м.к уб	$250 + n^*$
Приблизна вартість 1 т товару, що зберігається на складі	C_p	у.г.о/м.к уб	$500 + n$
Висота укладки вантажів на зберігання (на складі передбачено стелажний спосіб зберігання)	H	М	5,5
Частка товарів, що проходять через ділянку прийомки складу	A_2	%	$60 + n$
Частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі	A_3	%	$50 + n$
Частка товарів, які проходять через відправну експедицію	A_4	%	$70 + n$



Показник	Познач- ка	Одиниця виміру	Значення показника
Укрупнений показник розрахункових навантажень на 1 м.кв. на ділянках прийомки та комплектування	Q	т/м.кв	0,5
Укрупнений показник розрахункових навантажень на 1 м.кв. експедицій	$Q_{екс}$	т/м.кв	0,5
Час знаходження товару на ділянці прийомки	$T_{пр}$	днів	0,5
Час знаходження товару на ділянці комплектування	$T_{ком}$	днів	1
Час знаходження товару в приймальній експедиції	$t_{пр.екс}$	днів	2
Час знаходження товару у відправній експедиції	$t_{в.екс}$	днів	1

n^* – остання цифра залікової книжки.

Таблиця 4.2

Експлікація технологічних зон складу

Найменування технологічної зони	Розмір площі зони, м ²
Зона зберігання (вантажна площа)	
Зона зберігання (площа проходів та проїздів)	
Ділянка прийомки товарів	
Ділянка комплектування товарів	
Приймальна експедиція	
Відправна експедиція	
Робоче місце завідуючого складом	
Загальна площа складу	

Методичні рекомендації з розв'язку задачі

Загальна площа складу ($S_{заг}$) визначається за формулою:

$$S_{заг} = S_v + S_{дон} + S_{пр} + S_{ком} + S_{пр} + S_{пр.екс} + S_{відпр.екс}, \quad (4.1)$$

де S_v – вантажна площа, тобто площа зайнята безпосередньо під товарами, які зберігаються; $S_{дон}$ – додаткова площа, тобто площа, зайнята проходами; $S_{пр}$ – площа ділянки прийомки; $S_{ком}$ – площа ділянки комплектування; $S_{пр}$ – площа робочих місць, тобто площа в приміщеннях, відведена для обладнання робочих місць складських робітників; $S_{пр.екс}$ – площа приймальної експедиції; $S_{відпр.екс}$ – площа відправної експедиції.

Розглянемо порядок розрахунку вхідних у формулу величин.

1. Вантажна площа (S_v)

Формула для розрахунку вантажної площі складу має наступний вигляд:

$$S_v = \frac{Q * 3 * K_n}{254 * C_v * K_{в.в.о} * H}, \quad (4.2)$$

де Q – прогноз річного товарообігу, у.г.о./рік; 3 – прогноз величини товарних запасів, днів обороту; K_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження складу; C_v – приблизна вартість одного кубічного метру товару, який зберігається на складі, у.г.о./м.куб.; 254 – кількість робочих днів у році; $K_{в.в.о}$ – коефіцієнт використання вантажного обсягу складу; H – висота укладки вантажів на зберігання, м.

Коефіцієнт нерівномірності завантаженням складу визначається як спів відно-

шення вантажообігу найбільш напруженого місяця до середньомісячного вантажообігу складу. У проектних розрахунках ***Kn*** приймають рівним 1,1...1,3.

Коефіцієнт використання вантажного обсягу складу характеризує плотність і висоту укладки товару та розраховується за формулою:

$$K_{в.в.о} = \frac{V_{упак}}{S_{об} * H}, \quad (4.3)$$

де ***V_{упак}*** – обсяг товару в упаковці, який можна розмістити на даному обладнанні по всій його висоті, м.куб.; ***S_{об}*** – площа, яку займає проекція зовнішніх контурів обладнання на горизонтальну площість.

Технологічний зміст коефіцієнту ***K_{в.в.о}*** полягає в тому, що на обладнанні, особливо стелажному, неможливо повністю розмістити товари, які зберігаються. Для того, щоб здійснити його укладку та виїмку з місць зберігання необхідно лишити технологічні зазори між вантажом, що зберігається та внутрішніми поверхнями стелажів. Крім того, вантаж частіше за все зберігається на піддонах, які, маючи стандарту висоту 144 мм, також займають частину вантажного обсягу. Так, для двухрядних стелажів марки СТ-2М-II ***K_{в.в.о}*** = 0,64 у випадку зберігання товарів на піддонах, ***K_{в.в.о}*** = 0,67 при зберіганні товарів без піддонів.

Приблизна вартість 1 м.куб. товару в упаковці розраховується на основі наступних даних:

- вартості вантажної одиниці;
- ваги бруто вантажної одиниці;
- приблизної ваги 1 м.куб. товару в упаковці/

Більш точно вагу 1 м.куб. товару, що зберігається на складі можна визначити шляхом вибіркових замірів, які проводяться службою логістики складу.

2. Площа проходів та проїздів (***S_{дод}***)

Величина площі проходів та проїздів визначається після вибору варіанту механізації та залежить від типу використаних у технологічному процесу під'йомно-транспортних машин. Якщо ширина робочого коридору, де працюють машини між стелажми обладнання дорівнює ширині стелажного обладнання, то площа проходів та проїздів буде приблизно рівна вантажній площі.

3. Площа ділянок прийомки та комплектування (***S_{пр}*** та ***S_{ком}***)

Площа ділянок прийомки та комплектування розраховується за наступними формулами:

$$S_{пр} = \frac{Q * K_n * A_2 * t_{пр}}{C_p * 254 * q * 100}, \quad (4.4)$$

$$S_{ком} = \frac{Q * K_n * A_3 * t_{ком}}{C_p * 254 * q * 100}, \quad (4.5)$$

де ***A₂*** – частка товарів, які проходять через ділянку прийомки складу (див.вихідні дані задачі № 1), %; ***A₃*** – частка товарів, що підлягають комплектуванню на складі (див.вихідні дані задачі № 1), %; ***q*** – укрупнені показники розрахункових навантажень на 1 м.кв. на ділянках прийомки та комплектування, т/м.кв.; ***t_{пр}*** – число

днів знаходження товару на ділянці прийомки; $t_{км}$ – число днів знаходження товару на ділянці комплектування; C_p – приблизна вартість однієї тони товару, що зберігається на складі, у.г.о/т.

4. Площа робочих місць ($S_{рм}$)

Робоче місце завідуючого складом, розміром в 12 м.кв., розміщують поблизу ділянки комплектування з максимально можливим обзором складського приміщення.

5. Площа приймальної експедиції ($S_{екс}$)

Приймальна експедиція організовується для розміщення товару, який надходить у неробочий час. Таким чином, її площа повинна дозволяти розмістити таку кількість товару, яка може надійти в цей час. Розрахунок площі приймальної експедиції визначають за формулою:

$$S_{пр.екс} = \frac{Q * t_{пр.екс} * K_n}{C_p * 365 * q_{екс}}, \quad (4.6)$$

де $t_{пр.екс}$ – число днів, на протязі яких товар буде знаходитись в приймальній експедиції; $q_{екс}$ – укрупнений показник розрахункових навантажень на 1 м.кв. в експедиційних приміщеннях, т/м.кв.

6. Площа відправної експедиції ($S_{відпр.екс}$)

$$S_{відпр.екс} = \frac{Q * t_{в.екс} * K_n * A_4}{C_p * 254 * q_{екс} * 100}, \quad (4.7)$$

де $t_{в.екс}$ – число днів, на протязі яких товар буде знаходитись у відправній експедиції.

Задача № 5

РОЗРАХУНОК ТОЧКИ БЕЗЗБИТКОВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СКЛАДУ (визначення методики розрахунку мінімально допустимого вантажообігу складу)

Завдання

Розрахувати точку беззбитковості ($T_{бу}$) діяльності складу за допомогою даних табл.6.1.

Таблиця 5.1

Економічні показники роботи складу

Показник	Одиниця виміру	Значення показника
Середня ціна закупки товарів, R	у.г.о./т	$6000 + n^*$
Коефіцієнт для розрахунку оплати відсотків за кредит, k	-	0,045
Торговельна націнка при гуртовому продажу товарів, N	%	7,8
Вартість вантажопереробки, яка припадає на 1 т вантажообороту складу, C_v	у.г.о./рік	70750
Річний товарообіг складу, T	т/рік	$5000 + n$
Умовно-постійні витрати, $C_{пост}$	у.г.о./т	$300000 + n$

n^* – остання цифра залікової книжки.

Методичні рекомендації з розв'язку задачі

Точкою безбитковості ($T_{бу}$) називається мінімальний обсяг діяльності, тобто обсяг, нижче якого робота підприємства стає збитковою.

Розрахунок точки вантажообороту діяльності складу полягає у визначенні вантажообороту, при якому прибуток підприємства дорівнює нулю. Розрахунок мінімального вантажообігу складу дозволить вийти на мінімальні розміри складу, мінімально можливу кількість техніки, обладнання та персоналу.

Доход підприємства гуртової торгівлі D (у.г.о./рік) залежить від торговельної надбавки N та розраховується за формулою:

$$D = T * R * N / 100, \quad (5.1)$$

де T – вхідний (вихідний) потік; R – ціна закупки, у.г.о./т; N – торговельна націнка при гуртовому продажу товарів, %.

Прибуток складу Π (у.г.о./рік) визначається як різниця доходу D та загальної суми витрат $C_{заг}$:

$$\Pi = D - C_{заг} \quad (5.2)$$

В свою чергу, загальні витрати складаються з умовно-змінних та умовно-постійних витрат:

$$C_{заг} = C_{зм} + C_{пост} \quad (5.3)$$

Постійні витрати не залежать від обсягу товарообороту складу (T). До них належать витрати на оренду складського приміщення ($C_{ор}$), амортизація техніки ($C_{ам}$), оплата електроенергії ($C_{ел}$), заробітна плата управлінського персоналу та спеціалістів ($C_{зн}$):

$$C_{пост} = C_{ор} + C_{ам} + C_{ел} + C_{зн} \quad (5.4)$$

Змінні витрати, тобто такі, які залежать від обсягу вантажообороту (T), включають відсотки за кредит ($C_{кр}$) та вартість вантажопереробки ($C_{в}$):

$$C_{зм} = C_{кр} + C_{в} \quad (5.5)$$

Запас, який зберігається на складі, в загальному випадку є пропорційним вантажообороту та вимагає його оплати за ціною закупки, для чого у банку береться кредит. Розмір відсотків за кредит визначається за формулою:

$$C_{кр} = k * T * R, \quad (5.6)$$

де k – коефіцієнт пропорційності, який залежить від величини запасу та банківського відсотку.

Таким чином, витрати в цілому складають:

$$C_{заг} = C_{зм} + C_{пост} = (C_{кр} + C_{в}) + (C_{ор} + C_{ам} + C_{ел} + C_{зн}). \quad (5.7)$$

Отже, в розгорнутому вигляді формулу прибутку можна представити як:

$$\Pi = \frac{T * R * N}{100} - (C_{кр} + C_{в}) - C_{пост}, \quad (5.8)$$

або

$$\Pi = \frac{T * R * N}{100} - k * T * R - C_{в} - C_{пост}, \quad (5.9)$$

У точці безбитковості:

$$C_{в} = C_{в.у.о.} * T_{бу}, \quad (5.10)$$



де **Св.у.о.** – вартість вантажопереробки, яка припадає на 1 т вантажообороту складу і розраховується за формулою:

$$\text{Св.у.о.} = C_v / T. \quad (5.11)$$

Підставивши у формулу для розрахунку прибутку значення вартості вантажопереробки у в точці беззбитковості та прирівнявши праву частину до нуля, отримаємо формулу для розрахунку точки беззбитковості:

$$\frac{T_{бу} * R * N}{100} - k * T_{бу} * R - \text{Св.у.о.} - \text{Спост} = 0. \quad (5.12)$$

Тоді

$$T_{бу} = 100 * \frac{\text{Спост}}{R * N - 100 * k * R - 100 * \text{Св.у.о.}}$$

При $T > T_{бу}$ підприємство гуртової торгівлі працює з прибутком

Задача № 6

ВИЗНАЧЕННЯ ВАНТАЖООБІГУ, ПРИ ЯКОМУ ПІДПРИЄМСТВО ОДНАКОВО ВЛАСНУЄ, МАТИ ВЛАСНИЙ СКЛАД ЧИ КОРИСТУВАТИСЯ ПОСЛУГАМИ НАЙМАНОГО СКЛАДУ
(T_b – “вантажобіг байдужості”).

Визначити “вантажобіг байдужості” T_b та побудувати графік прийняття рішення (використання власного або найманого складу), якщо:

- при використанні власного складу величина умовно-постійних витрат становитиме 30 000 у.г.о/рік + n ,
де n – остання цифра залікової книжки.
- при використанні найманого складу вартість використання вантажної площі найманого складу (тариф на послуги найманого складу) становить 0,3 у.г.о. за 1 м.кв. на добу; розмір запасу складає 60 днів; навантаження на 1 м.кв. площі при зберіганні на найманому складі рівне 2 т/м.кв; число робочих днів в році становить 254 дні.

Методичні рекомендації з розв’язку задачі

Вибір між власним та найманим складом можна визначити з графіку, представленому на рис. 7.1.

Функція $F1$ розраховується, виходячи з припущення, що питома вага вантажопереробки на власному складі рівна 4 у.г.о./т:

$$F1 = 4 * T, \quad (6.1)$$

де T – річний товарообіг, т/рік.

Графік функції Z будують на основі тарифної ставки за зберігання товарів на найманому складі.

Залежність Z (залежність затрат на зберігання товарів на найманому складі від обсягу вантажобігу) визначають за формулою:



$$Z = \alpha * S_n * 365, \quad (6.2)$$

де α – добова вартість використання вантажної площі найманого складу (тариф на послуги найманого складу); S_n – площа найманого складу, м.кв. 365 – число днів зберігання на найманому складі за рік.

Розрахунок потреби площі найманого складу, виконують за формулою:

$$S_n = \frac{3 * T}{D * \eta}, \quad (6.3)$$

де S_n – площа найманого складу, м.кв;

3 – розмір запасу, в днях обороту;

D – число робочих днів в році;

η – навантаження на 1 м.кв. площі при зберіганні на найманому складі, т/м.кв.

Аналітичну функцію для розрахунку T_b виведіть самостійно.

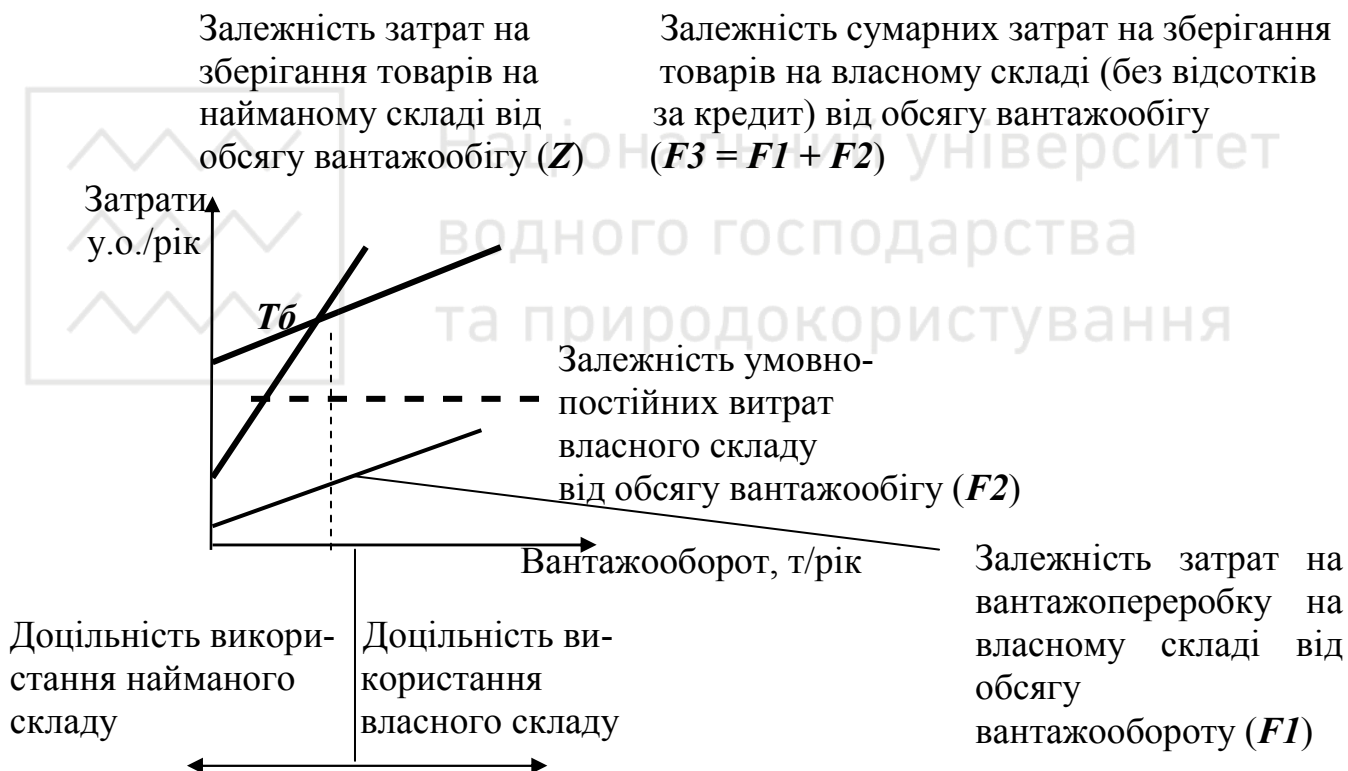


Рис. 6.1. Прийняття рішення: використання власного складу чи найманого складу



ЗАДАЧІ З ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ПІДПРИЄМСТВА В МАТЕРІАЛАХ

(№ 7 – 8)

Задача № 7

Підприємство “АРС” виготовляє вироби В з матеріалу М. На один виріб у відповідності до існуючої технології встановлена норма витрат матеріалу М – 50 кг.

У третьому кварталі року виходячи з вимог ринку та виробничих потужностей підприємства планується виготовити $10200 + n$ виробів В,

де n – остання цифра залікової книжки.

На складі підприємства станом на 1 липня знаходиться 6,3 т вказаного матеріалу, а у червні вже було розміщене замовлення постачальнику (яке ще не отримане підприємством) 3 т матеріалу.

Визначіть необхідний обсяг закупок матеріалу М на третій квартал року.

Методичні рекомендації з розв’язку задачі

Визначення обсягу закупок матеріалу М включає два етапа:

1) Потреба в матеріалі розраховується на основі норм витрат за певний період часу.

2) Встановлення необхідного обсягу закупок ($OЗ$). Для цього можна використовувати формулу:

$$OЗ = П - О - q, \quad (7.1)$$

де $П$ – потреба підприємства в матеріалі на визначений період часу (рік, квартал, місяць); $О$ – невикористаний залишок (запас) даного матеріалу на складі підприємства; q – замовлена постачальнику партія матеріалу, яка ще не надійшла на підприємство.

Задача № 8

Цех підприємства виготовляє вироби В з бронзи.

Квартальна програма випуску виробів В – 2000 штук. Норма витрат бронзи на один виріб – $60 \text{ кг} + n$,

де n – остання цифра залікової книжки.

Бронза відпускається зі складу та доставляється в цех один раз на тиждень, залишок невикористаної бронзи на складі на початок кварталу – 5200 кг.

Визначити ліміт цеху на бронзу в розрахунку на один місяць роботи.

Методичні рекомендації з розв’язку задачі

Ліміт на матеріал цеху визначається на місяць або квартал за формулою:

$$Л = П + З - О_n, \quad (8.1)$$

де $Л$ – ліміт матеріалу цеху на місяць або квартал; $П$ – потреба цеху в матеріалі на певний період часу; $О_n$ – невикористаний залишок матеріалу в цеху на початок місяця або квартала; $З$ – запас матеріалу в цеху

$$З = c * t, \quad (8.2)$$

де c – середньодобова потреба в матеріалі, t – період доставки матеріалу зі складу в цех.



ЗАДАЧІ З ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІРУ ЗАМОВЛЕННЯ (№ 9-10).

Задача № 9

МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОГО ЗАМОВЛЕННЯ – EOO

Гуртовик має стійкий попит в 50 одиниць товару в місяць. Вартість придбання одиниці товару складає 6 у.о., а витрати на зберігання одиниці цього товару, за оцінками, становлять 20 % від його вартості в рік. Вартість розміщення одного замовлення складає 10 у.о. + n у вигляді адміністративних витрат незалежно від замовленої кількості,

де n – остання цифра залікової книжки.

Визначити:

- 1) сумарні затрати при розмірі замовлення в 25, 50, 100, 200 одиниць;
- 2) оптимальний розмір замовлення на даний товар графічним способом;
- 3) оптимальний розмір замовлення на даний товар за формулою;
- 4) періодичність розміщення замовлення за рік.

Методичні рекомендації з розв'язку задачі

Результати розрахунку сумарних затрат TC оформити в табличній формі (табл.10.1). Математично сумарні витрати можна представити в наступному вигляді:

$$TC = PD + (Q/2)iP + C(D/Q), \quad (9.1)$$

де P - ціна придбання одиниці товару, у.о.; D - річний попит на товар, одиниць; $Q/2$ - середній рівень запасів, одиниць; i - відсоток від ціни придбання, %; C - затрати на розміщення одного замовлення, у.о.

Таблиця 9.1.

Розрахунок сумарних затрат

Розмір замовлення (Q)	Середній рівень запасів ($Q/2$)	Затрати на придбання (PD)	Витрати на зберігання ($Q/2$) iP	Витрати на підготовку замовлення $C(D/Q)$	Загальні витрати (TC)

Слід звернути увагу на те, що за умовою задачі попит на протязі року на товар лишається незмінним. При умові відсутності знижок на великі партії річні затрати на придбання також лишаються без змін. Таким чином, при визначенні оптимального розміру замовлення, необхідно порівнювати лише ті затрати, які змінюють свої значення при зміні розміру замовлень, тобто пов'язані із зберіганням та підготовкою замовлення. Ці затрати нанести на графік, представлений на рис. 9.1.

Формула для розрахунку оптимального розміру замовлення (Q^*):

$$Q^* = \sqrt{2DC / iP} \quad (9.1)$$

Формула для визначення періодичності розміщення замовлення (N):

$$N = \frac{D}{Q^*} \quad (9.2)$$

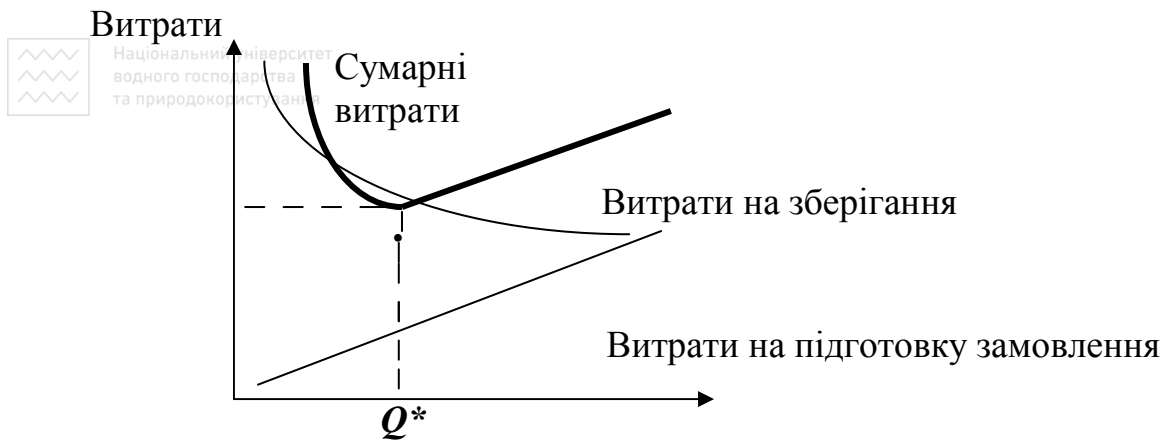


Рис. 9.1. Сумарні витрати на розміщення замовлення та зберігання запасу в залежності від розміру замовлення

Задача № 10

МОДЕЛЬ ВИРОБНИЧОГО ЗАМОВЛЕННЯ

Підприємство “Адамс-Кімбер (А-К)” виготовляє різні дверні пристосування. Попит на деякі дверні пристосування є постійним та складає 2000 в рік. Таке пристосування складається з декількох компонентів, які виготовляються на самому підприємстві. Так, А-К може виготовляти оригінальну дверну пластину, що входить у склад пристосування, в обсязі 50 штук на день. В році 300 виробничих днів. Вартість пластини складає 3,5 у.о. + n , а витрати на зберігання – 17 % від вартості запасів на рік. Затрати на наладку нового виробництва складають 320 у.о + n , де n – остання цифра залікової книжки.

Визначити :

- 1) розмір виробничого замовлення, який мінімізує затрати компанії;
- 2) тривалість виробничого циклу виготовлення дверної пластини та час між двома послідовними виробничими циклами;
- 3) мінімально можливий рівень запасів, при якому слід розмістити нове замовлення, якщо цикл замовлення складає два тижні.

Методичні рекомендації з розв’язку задачі

Розмір оптимального виробничого замовлення визначається за формулою:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CD}{iP(1 - D/R)}}, \quad (10.1)$$

де P – ціна придбання одиниці товару, у.о.; D – річний попит на товар, одиниць; R – норма виробітку за період часу, одиниць; i – відсоток від ціни придбання, %; C – затрати на розміщення одного замовлення, у.о. Тривалість виробничого циклу розраховують за формулою (t):

$$t = Q^*/R. \quad (10.2)$$

Загальний час між початком двох циклів виробництва позначають як T та розраховують наступним чином:

$$T = Q^*/D. \quad (10.3)$$



Таким чином, час, коли наявні запаси виробів вже використано, а виробництво нових ще не розпочато, є $T-t$.

Точка замовлення ($m.ROP$) визначається наступним чином:

- 1) якщо цикл замовлення $L \leq T-t$, то $m.ROP = D*L$;
- 2) якщо цикл замовлення $L > T-t$, то $m.ROP = (R - D)*(T/\chi - L/\chi)$,
де χ – число робочих тижнів у році.

1. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Антошкіна Л. І., Амелькін В. І. Логістика: навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. - Донецьк: Юго-Восток, 2009. - 301с.
2. Банько В.Г. Логістика: Навч. посіб.-2-ге вид., перероб.- Київ: КНТ, 2007. - 332с.
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике.- М.: Финансы и статистика, 1999.- 126 с.
4. Кальченко А.Г. Логістика: Підручник. - 2-ге вид., без змін. - Київ: КНЕУ, 2006. - 284с.
5. Крикавський Є.В. Логістика. – Львів.: “Львівська політехніка”, 1999. - 264с.
6. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навч. посіб.-2-ге вид., перероб. та доп.- Київ: ЦНЛ, 2005. – 328 с.
7. Сиротинський О.А. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050503 „Машинобудування” „Основи логістики”, Рівне, НУВГП, 2011. – 90 с
8. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни “Основи логістики” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування” денної та заочної форми навчання/ Сиротинський О.А., Попко О.В., Форсюк С.Л., - Рівне: НУВГП, 2012. - с. 40
9. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Основи логістики” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування” денної та заочної форми навчання/ Сиротинський О.А., Форсюк С.Л., - Рівне: НУВГП, 2014. - с. 44



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування